

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale*)
PADA PEMBUATAN ES KRIM SARI KACANG
HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)**

S K R I P S I

Oleh :

**FITRA ABDUL KARIM NASUTION
NPM : 1404310038
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale*) PADA PEMBUATAN ES KRIM SARI KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)

SKRIPSI

Oleh :

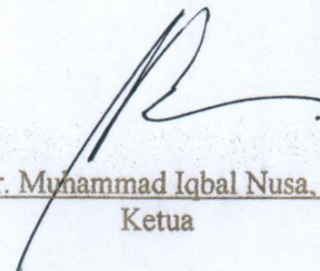
FITRA ABDUL KARIM NASUTION

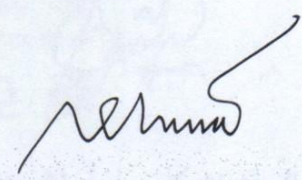
NPM : 1404310038

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing


Ir. Muhammad Iqbal Nusa, M.P.
Ketua


Masyhura MD, S.P., M.Si.
Anggota

Disahkan Oleh :

Dekan



Ir. Asmita Arni Munar, M.P.

Tanggal lulus : 17-10-2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Fitra Abdul Karim Nasution

NPM : 1404310038

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun

Medan, 17 Oktober 2018

Yang menyatakan



Fitra Abdul Karim Nst.

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE (*Zingiber Officinale*) PADA PEMBUATAN ES KRIM SARI KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)

Es krim merupakan salah satu makanan yang sangat populer di dunia dan sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan campuran susu, lemak hewani atau nabati, gula dan dengan atau tanpa bahan lain yang tidak diizinkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) pada pembuatan es krim sari kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap dengan dua faktor, yaitu faktor I : perbandingan jumlah ekstrak jahe dan sari kacang hijau (J) terdiri dari 4 taraf yaitu $J_1 = 10 : 90$, $J_2 = 20 : 80$, $J_3 = 30 : 70$, $J_4 = 40 : 60$, faktor II : konsentrasi susu skim (S) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $S_1 = 5 \%$, $S_2 = 10 \%$, $S_3 = 15 \%$, $S_4 = 20 \%$. Parameter yang di amati adalah kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh dan organoleptik rasa. Proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh dan organoleptik rasa. Konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh dan organoleptik rasa. Interaksi kedua faktor berpengaruh berbeda tidak nyata terhadap semua parameter. Proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau 20 : 80% dan penambahan konsentrasi susu skim 20% menghasilkan es krim dengan mutu yang paling baik.

Kata Kunci : Es krim, Jahe, Kacang Hijau, Susu Skim.

RINGKASAN

Fitra Abdul Karim Nasutoin “Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)”. Dibimbing oleh Bapak Ir. Muhammad Iqbal Nusa, M.P selaku ketua komisi pembimbing dan selaku anggota Komisi Pembimbing Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si.

Es krim sangat terkenal di masyarakat, digemari oleh berbagai kalangan mulai dari kalangan anak-anak sampai kalangan orang tua. Es krim merupakan salah satu makanan yang sangat populer di dunia dan sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan campuran susu, lemak hewani atau nabati, gula dan dengan atau tanpa bahan lain yang tidak diizinkan. Es krim biasa dikonsumsi sebagai makanan selingan (*desert*) dan dikelompokkan dalam makanan cemilan (*snack*). Prinsip pembuatan es krim adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim sehingga diperoleh pengembangan volume yang membuat es krim menjadi lebih ringan, tidak terlalu padat, dan mempunyai tekstur yang lembut (Padaga dan Sawitri, 2005). Saat ini di Indonesia, es krim yang memiliki varian rasa yaitu vanilla, coklat dan strawberi. Umumnya es krim terbuat dari campuran buah-buahan, untuk campuran rempah-rempah serta biji-bijian masih jarang digunakan contohnya pada jahe dan kacang hijau yang kaya akan manfaat bagi kesehatan tubuh.

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor I adalah Perbandingan jumlah ekstrak jahe dan sari kacang hijau (J) terdiri dari

4 taraf yaitu $J_1 = 10 : 90$, $J_2 = 20 : 80$, $J_3 = 30 : 70$, $J_4 = 40 : 60$ gr, Faktor II : Konsentrasi Susu Skim (S) yang terdiri dari 4 taraf yaitu $S_1 = 5 \%$, $S_2 = 10 \%$, $S_3 = 15 \%$, $S_4 = 20 \%$. Parameter yang di amati adalah kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh dan organoleptik rasa. Hasil analisa secara statistik pada masing masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut.

Kadar Protein

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_1 = 5,309$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_4 = 3,516$. Pada penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $S_4 = 4,506$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $S_1 = 4,159$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar protein.

Pengukuran Kualitas (Overrun)

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pengukuran kualitas (overrun). Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_4 = 39,511$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 27,614$. Pada penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pengukuran kualitas (overrun). Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $S_4 = 34,761$ dan nilai terendah

terdapat pada perlakuan $S_1 = 31,618$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap pengukuran kualitas (overrun).

Waktu Leleh

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap waktu leleh. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $J_1 = 3,261$ dan nilai terendah terdapat pada $J_4 = 2,428$. Pada penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap waktu leleh. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $S_1 = 2,975$ dan nilai terendah terdapat pada $S_4 = 2,715$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap waktu leleh.

Organoleptik Rasa

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $J_1 = 3,400$ dan nilai terendah terdapat pada $J_4 = 2,463$. Pada penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $S_4 = 3,188$ dan nilai terendah terdapat pada $S_1 = 2,738$. Interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap organoleptik rasa.

RIWAYAT HIDUP

Fitra Abdul Karim Nasution, Lahir di Aek Bargot Kecamatan Sosopan Kabupaten Padang Lawas pada tanggal 09 Maret 1996. Penulis merupakan anak pertama atau anak tunggal dari pasangan ayahanda Mansyur Nasution dan ibunda Mawarni Siregar.

Jalur pendidikan formal yang pernah penulis tempuh sebagai berikut:

1. Pada tahun 2008 telah tamat dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) 100810 Aek Bargot Kecamatan Sosopan Kabupaten Padang Lawas
2. Pada tahun 2011 telah tamat dari Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) Sibuhuan Kabupaten Padang Lawas
3. Pada tahun 2014 telah tamat dari Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Sosopan Kabupaten Padang Lawas
4. Pada tahun 2014 penulis di terima di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi (S1) Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian
5. Pada tahun 2017 penulis menyelesaikan praktek kerja lapangan di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Kebun Ambalutu
6. Pada tahun 2018 penulis melakukan penelitian skripsi sebagai syarat mendapatkan gelar sarjana dengan judul “ Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)”.

Fitra Abdul Karim Nasution
1404310038

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

Teristimewa ayahanda dan Ibunda yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil yang tak terhingga serta do'a restu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Bapak Dr. Agussani, M. AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Bapak Ir. Muhammad Iqbal Nusa, M.P dan Ibu Masyhura MD., S.P., M.Si selaku komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ibu Dr. Herla Rusmarilin Selaku Kepala Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang senantiasa memberi ilmu dan nasehatnya baik dalam

perkuliahan maupun diluar perkuliahan. Kepada seluruh Staf Biro dan Pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Untuk kakak sepupu dan abang sepupu serta adik yang senantiasa selalu memberikan dorongan serta motivasi kepada saya mendukung saya dalam menyelesaikan Skripsi ini. Sahabat sahabat saya dari bono brothers geng, antioxidant club (Aldi, Muktar, Adit, Jalias, Putra, Ahlun), serta sahabat terbaik Chairunnisa Nauli Batubara dan semua rekan-rekan saya dari THP 2014 (Elvi Riani Fauziah, S.P) yang selalu siap sedia apabila saya memerlukan jawaban atas kebuntuan atas skripsi, dan juga saya mau mengucapkan terima kasih terhadap adik-adik di THP 2015, 2016, 2017 yang selalu memberikan pertanyaan kapan abang wisuda dan menjadi motivasi buat saya untuk segera wisuda. Serta saya juga mengucapkan terima kasih kepada rekan rekan dari program studi Agribisnis dan Agroteknologi yang selalu mensupport saya dan membantu dalam kegiatan akademik maupun organisasi.

Besar Harapan saya agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukan berupa kritik dan saran yang dapat memperbaiki skripsi tersebut.

Wassalamualaiakum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Medan, 17 Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
RINGKASAN	ii
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
Hipotesa Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Jahe	5
Kacang Hijau	7
Susu Skim	11
Es Krim	12
BAHAN DAN METODE	17
Tempat dan Waktu Penelitian	17
Bahan Penelitian	17
Alat Penelitian	17
Metode Penelitian	18
Model Rancangan Percobaan	19
Pelaksanaan Penelitian	19
Pembuatan Ekstrak Jahe	19
Pembuatan Sari Kacang Hijau	20

Pembuatan Es Krim Ekstrak Jahe dan Sari Kacang Hijau	20
Parameter Pengamatan	21
Kadar Protein	21
Pengukuran Kualitas (overrun)	22
Waktu Leleh Es Krim	22
Organoleptik Rasa	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
Kadar Protein	28
Pengukuran kualitas (overrun)	32
Waktu leleh	36
Organoleptik Rasa	41
KESIMPULAN DAN SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi Jahe Segar	6
2.	Komposisi Zat Gizi Kacang Hijau Mentah dan Rebus	10
3.	Syarat Mutu Es Krim SNI.....	13
4.	Uji Organoleptik Rasa	22
5.	Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Berpengaruh Terhadap Parameter yang diamati.....	27
6.	Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim Berpengaruh Terhadap Parameter yang diamati.....	28
7.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Kadar Protein ...	28
8.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim Terhadap Kadar Protein	30
9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Pengukuran Kualitas (Overrun)	32
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim Terhadap Pengukuran Kualitas (Overrun)	34
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Proporsi Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Waktu Leleh	36
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim Terhadap Waktu Leleh.....	38
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Organoleptik Rasa	41
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim Terhadap Organoleptik Rasa.....	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe	24
2.	Diagram Alir Pembuatan Sari Kacang Hijau	25
3.	Diagram Alir Pembuatan Es Krim Ekstrak Jahe Sari Kacang Hijau	26
4.	Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Kadar Protein	29
5.	Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Terhadap Kadar Protein.....	31
6.	Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Pengukuran Kualitas (Overrun)	33
7.	Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Terhadap Pengukuran Kualitas (Overrun).....	35
8.	Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Waktu Leleh.....	37
9.	Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Terhadap Waktu Leleh	39
10.	Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Organoleptik Rasa.....	42
11.	Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Terhadap Organoleptik Rasa ...	44

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tabel Data Rataan Kadar Protein	51
2.	Tebel Analisa Sidik Ragam Kadar Protein	51
3.	Tabel Data Rataan Pengukuran Kualitas (Overrun).....	52
4.	Tabel Analisis Sidik Ragam Pengukuran Kualitas (Overrun)	52
5.	Tabel Data Rataan Uji Kecepatan Leleh	53
6.	Tabel Analisis Sidik Ragam Uji Kecepatan Leleh.....	53
7.	Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa	54
8.	Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa.....	54

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Masyarakat Indonesia biasanya lebih suka mengonsumsi susu yang telah diolah menjadi produk makanan lain seperti es krim, yoghurt, yakult, dan lain sebagainya. Susu adalah salah satu pangan hasil ternak yang paling mudah dan cepat untuk dicerna dibanding pangan hasil ternak lainnya seperti telur, daging, dan sebagainya. Susu tersusun atas berbagai nutrisi seperti lemak, protein, vitamin, mineral dan beberapa senyawa organik lainnya yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia utamanya anak-anak. Susu sebaiknya dikonsumsi setiap hari untuk menunjang dan memenuhi gizi yang dibutuhkan tubuh. Tetapi pada kenyataannya, sebagian besar masyarakat di negara kita yakni di Indonesia berpikir panjang untuk mengonsumsi susu setiap harinya (dikarenakan berbagai faktor, salah satunya yaitu mereka tidak terbiasa untuk mengonsumsi susu segar atau susu utuh secara langsung beda dengan negara-negara yang sudah berkembang) (Khaeriyah, 2012).

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman rempah yang umumnya dimanfaatkan sebagai minuman atau campuran pada bahan pangan. Rasa jahe yang pedas bila diolah memberi sensasi sebagai pelegah dan penyegar tenggorokan. Jahe memiliki kandungan minyak *atsiri zingiberena* (*zingirona*), *zingiberol*, *bisabolena*, *kurkumen*, *gingerol*, *filandrena*, dan *resin* yang baik untuk kesehatan tubuh seperti mengatasi masalah pencernaan, mencegah tersumbatnya pembuluh darah, mencegah mual, menetralkan radikal bebas. Sejak lama jahe dimanfaatkan sebagai bumbu dapur dan obat tradisional. Misalnya jahe digunakan

dalam masakan Karena dapat menghilangkan bau amis. Jahe segar dapat digunakan langsung sebagai obat. Irisan jahe juga dapat digunakan untuk melapangkan tenggorokan. Penyajian lainnya dapat dikonsumsi dengan disedu atau dibuat minuman. Jahe memiliki khasiat menghalau serangan angin, mengaktifkan sirkulasi darah dalam tubuh, mengurangi rasa sakit pada wanita yang mengalami menstruasi dan menghangatkan tubuh. Jahe memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap, baik bagi kesehatan, memiliki rasa yang khas serta masih kurang dan terbatasnya olahan produk jahe, oleh karena itu jahe akan diolah menjadi sebuah produk, salah satunya es krim (Budi, 2009).

Es krim sangat terkenal di masyarakat, digemari oleh berbagai kalangan mulai dari kalangan anak-anak sampai kalangan orang tua. Es krim merupakan salah satu makanan yang sangat populer di dunia dan sejenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan campuran susu, lemak hewani atau nabati, gula dan dengan atau tanpa bahan lain yang tidak diizinkan. Es krim biasa dikonsumsi sebagai makanan selingan (*desert*) dan dikelompokkan dalam makanan cemilan (*snack*). Prinsip pembuatan es krim adalah membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim sehingga diperoleh pengembangan volume yang membuat es krim menjadi lebih ringan, tidak terlalu padat, dan mempunyai tekstur yang lembut (Padaga dan Sawitri, 2005). Saat ini di Indonesia, es krim yang memiliki varian rasa yaitu vanilla, coklat dan strawberi. Umumnya es krim terbuat dari campuran buah-buahan dan untuk campuran rempah-rempah serta biji-bijian masih jarang digunakan contohnya pada Jahe dan kacang hijau yang kaya akan manfaat bagi kesehatan tubuh.

Untuk penambahan varian cita rasa es krim yang dihasilkan, dilakukan penambahan buah-buahan, kacang-kacangan, ataupun rempah-rempah, contohnya pada kacang hijau yang kaya akan protein. Kacang hijau merupakan sumber gizi, terutama protein nabati. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan merupakan sumber mineral penting, antara lain kalsium dan fosfor. Kandungan kalsium dan fosfor pada kacang hijau bermanfaat untuk memperkuat tulang. Kacang hijau juga mengandung rendah lemak yang sangat baik, kadar lemak yang rendah dalam kacang hijau menjadikan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah berbau. Lemak kacang hijau tersusun atas 73% asam lemak tak jenuh dan 27% asam lemak jenuh. Umumnya kacang-kacangan memang mengandung lemak tak jenuh tinggi. Asupan lemak tak jenuh tinggi penting untuk menjaga kesehatan jantung. Mengonsumsi kacang hijau secara teratur dapat menurunkan kadar kolesterol jahat (Amrina, 2013).

Penambahan skim bubuk berfungsi meningkatkan kandungan padatan pada es krim sehingga lebih kental dan sebagai sumber protein yang penting sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi es krim. Protein berfungsi menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, membantu pembuihan, meningkatkan dan menstabilkan daya mengikat air yang berpengaruh pada kekentalan es krim dan menghasilkan tekstur es krim yang lembut (Padaga dan Sawitri, 2005)

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) Pada Pembuatan Es Krim Sari Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)”**.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak jahe pada pembuatan es krim sari kacang hijau.

Kegunaan Penelitian

1. Memberikan nilai tambah terhadap bahan lokal yang belum secara optimal dimanfaatkan.
2. Untuk menambah referensi dalam penulisan skripsi.
3. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir perkuliahan.

Hipotesa Penelitian

1. Adanya pengaruh penambahan ekstrak jahe pada pembuatan es krim sari kacang hijau.
2. Adanya pengaruh penambahan susu skim terhadap es krim sari kacang hijau.
3. Adanya pengaruh intraksi antara susu skim terhadap ekstrak jahe pada pembuatan es krim sari kacang hijau.

TINJAUAN PUSTAKA

Jahe

Tubuh kita terdapat senyawa-senyawa yang disebut antioksidan yaitu senyawa yang dapat menetralkan zat radikal bebas, seperti : Enzim SOD (Superoksida dismutase), glutathione dan katalase. Antioksidan juga dapat diperoleh dari asupan makanan yang banyak mengandung vitamin C, vitamin E dan betakaroten serta senyawa fenolik. Bahan makanan yang bisa menjadi sumber antioksidan adalah seperti, sayur-sayuran, coklat, buah-buahan, rempah-rempah seperti jahe (Hanani, 2006).

Jahe merupakan salah satu rempah-rempah yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Selain sebagai penghasil flavor dalam berbagai produk pangan, jahe juga dikenal mempunyai khasiat menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti masuk angin, batuk dan diare. Beberapa komponen bioaktif dalam ekastrak jahe antara lain (6)-gingerol, (6)-shogaol, diarilheptanoid dan curcumin mempunyai aktivitas antioksidan yang melebihi tokoferol (Zakaria *dkk*, 2000).

Dalam taksonomi tanaman, jahe termasuk dalam :

- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Klas : Monocotyledonae
- Ordo : Zingiberales
- Famili : Zingiberaceae
- Genus : Zingiber
- Spesies : *Z.Officinale*

Pada jahe terdapat dua macam minyak yaitu minyak atsiri dan oleoresin. Jahe kering mengandung minyak atsiri sebanyak 1-3 persen. Komponen utamanya adalah zingiberene dan zingiberol, senyawa ini yang menyebabkan jahe berbau harum, sifatnya mudah menguap dan didapatkan dari cara destilasi. Selain itu, jahe juga mengandung oleoresin sebanyak 3-4 persen. Komponen penyusunnya adalah gingerol, shogaol, dan resin. Senyawa-senyawa tersebut yang menyebabkan rasa pedas pada jahe. Sifatnya tidak mudah menguap, cara memperolehnya dengan proses ekstraksi. komponen minyak atsiri yang terkandung di dalam rimpang jahe dapat bersifat sebagai antimikroba dan antioksidan (Setyawan, 2015).

Menurut Anonim (1972) melalui Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, dapat dilihat komposisi jahe segar tiap 100 gr bahan pada tabel 1 yaitu :

Tabel 1. Komposisi Jahe Segar per 100 gram Bahan

Spesifikasi	Satuan	Jumlah
Lemak	Gram	1,0
Protein	Gram	1,5
Hidrat arang	Gram	10,1
Kalsium	Milligram	21
Fosfor	Milligram	39
Besi	Milligram	1,6
Vitamin A	IU	30
Vitamin B 1	Milligram	0,02
Vitamin C	Milligram	4
Bahan dapat di makan	Persen	97
Kalori	Kalori	51
Air	Gram	82,2

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1972)

Komponen yang terkandung di dalam rimpang jahe sangat banyak kegunaannya, terutama sebagai bumbu masak, pemberi aroma dan rasa makanan

dan minuman serta digunakan dalam industri farmasi, industri parfum, industri kosmetika dan lain sebagainya (Hernani dan Hayani, 2001). Manfaat jahe dalam bidang pengobatan tradisional antara lain dipercaya sebagai obat pencahar (laxative), penguat lambung, penghangat badan, obat masuk angin, mengobati batuk, bronkhitis, asma, dan penyakit jantung, mengatasi influenza, obat cacing, diare, rematik, kembung, luka dan penambah nafsu makan serta memperbaiki pencernaan (Wang dan Wang, 2005).

Komposisi kimia jahe sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain waktu panen, lingkungan tumbuh (ketinggian tempat, curah hujan dan jenis tanah), keadaan rimpang (segar atau kering) dan geografi. Rasa pedas dari jahe segar berasal dari kelompok senyawa gingerol, yaitu senyawa turunan fenol. Beberapa komponen kimia jahe, seperti gingerol, shogaol dan zingerone memberi efek farmakologi dan fisiologi seperti antioksidan, antiinflammasi, analgesik, antikarsinogenik, non- toksik dan non-mutagenik meskipun pada konsentrasi tinggi. Antioksidan yang terkandung dalam jahe berupa senyawa fenolik dan termasuk ke dalam klasifikasi antioksidan primer (Masuda *dkk*, 2004)

Kacang Hijau

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman jenis tanaman pangan, salah satunya adalah jenis kacang-kacangan (*leguminosae*) seperti kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang panjang. Kacang-kacangan merupakan sumber bahan pangan yang relatif lebih murah dibandingkan dengan bahan pangan hewani dan mudah untuk diperoleh. Selain itu kacang-kacangan juga merupakan sumber protein nabati yang baik. Kandungan protein kacang-kacangan berkisar antara 20-35%. Kacang-kacangan juga

mengandung karbohidrat, lemak, vitamin, mineral dan serat yang baik (Rahman dan Agustina, 2010).

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L. atau *Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia, seperti: bubur kacang hijau dan isi onde-onde. Kecambahnya dikenal sebagai tauge. Tanaman ini mengandung zat-zat gizi, antara lain: amylum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E). Manfaat lain dari tanaman ini adalah dapat melancarkan buang air besar dan menambah semangat hidup, juga digunakan untuk pengobatan (Atman, 2007). Kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (*Fabaceae*) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah. Tanaman kacang hijau berbatang tegak dengan ketinggian sangat bervariasi, antara 30-60 cm, tergantung varietasnya. Cabangnya menyamping pada bagian utama, berbentuk bulat dan berbulu. Warna batang dan cabangnya ada yang hijau dan ada yang ungu.

Pada kacang hijau memiliki Buah/polong berbentuk bulat silindris atau pipih dengan ujung runcing atau tumpul. Polong muda berwarna hijau tua atau hijau kelam dan setelah tua polong berwarna hitam atau coklat jerami, dengan panjang 6-15 cm dan tiap polong berisi 6-16 biji bulat agak memanjang. Polong umumnya lebih kecil dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya. Jenis kacang hijau yang paling umum mempunyai warna kulit hijau. Namun terdapat

varietas kacang hijau lainnya yang berwarna kuning, coklat, ungu, dan putih. Kacang hijau merupakan sumber protein, mineral, kalsium, asam folat, potasium dan magnesium yang sangat baik. Kacang hijau juga mengandung tiamin, asam pantotenat, zat besi, fosfor, seng dan tembaga. Karena kandungan gizi pada kacang hijau ini sangat baik untuk tubuh maka sering di buat produk olahan pangan seperti bubur kacang hijau, minuman sari kacang hijau dan bisa di kembangkan menjadi minuman instan kacang hijau, di Cina tepung kacang hijau digunakan pada pembuatan mie instan. Sedangkan di Indonesia pemanfaatan kacang hijau masih terbatas yaitu sebagian besar digunakan untuk sayuran, sedikit digunakan untuk bahan baku minuman dan makanan bayi. Proses pengolahan kacang hijau relatif sederhana dan kacang hijau merupakan bahan makanan yang bergizi tinggi sehingga konsumsi kacang hijau mudah ditingkatkan (Wirakusumah, 2010).

Kacang hijau mempunyai manfaat yang sangat penting karena mempunyai nilai gizi yang cukup baik. Karbohidrat merupakan bagian terbesar pada kacang hijau yaitu 62,5% sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi. Karbohidrat tersusun atas pati, gula, dan serat kasar. Pati kacang hijau terdiri dari 28,8% amilosa dan 71,2% amilopektin. Kacang hijau merupakan sumber protein yaitu 22,2%, vitamin A 9 IU, vitamin B1 150-400 IU dan mineral. Tabel komposisi kimia kacang hijau dalam 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Zat Gizi Kacang Hijau Mentah dan Rebus per 100 g Bahan

Komponen	Mentah	Rebus
Energi (Kal)	323,0	109,0
Air (g)	15,50	71,30
Protein (g)	22,90	8,70
Lemak (g)	1,5	0,50
Karbohidrat (g)	56,80	18,30
Serat (g)	7,50	1,50
Abu (g)	3,30	1,20
Kalsium (mg)	223,00	95,00
Fosfor (mg)	319,00	149,00
Besi (mg)	7,50	1,50
Vitamin B1 (mg)	0,46	0,12
Vitamin C (mg)	10,00	3,00
Karoten Total (mkg)	223,00	120,00

Sumber : Slamet dan Tarwotjo, 1980.

Disamping mengandung protein tinggi, kacang hijau juga mengandung kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk tulang. Kandungan asam lemak tak jenuh pada kacang hijau menjadikan kacang ini baik jika dikonsumsi bagi mereka yang menderita obesitas untuk menurunkan berat badan. Kacang hijau juga banyak mengandung Vitamin B1. Vitamin B1 merupakan bagian dari koenzim yang berperan penting dalam oksidasi karbohidrat untuk diubah menjadi energi. Vitamin B1 yang terkandung pada kacang hijau dapat membantu penyerapan protein di dalam tubuh. Melihat kandungan gizi yang terdapat pada kacang hijau, dengan adanya produk susu kacang hijau diharapkan dapat menjadi alternatif substitusi bagi susu hewani dan diharapkan dari susu kacang hijau dapat ditingkatkan dan dikembangkan nilai fungsionalnya melalui pengembangan produk-produk lainnya (Triyono, 2010).

Susu Skim

Susu adalah cairan berwarna putih yang disekresi oleh kelenjar hewan pada binatang mamalia betina, untuk bahan makanan dan sumber gizi bagi anaknya. Susu memiliki kandungan gizi tinggi seperti protein, lemak, mineral dan beberapa vitamin. Susu merupakan sumber kalsium yang baik, karena di samping kadar kalsium yang tinggi, laktosa di dalam susu membantu absorpsi di dalam saluran cerna (Almatsier, 2009).

Susu rendah lemak atau susu skim merupakan produk susu dengan kadar lemak yang sangat rendah. Susu tanpa lemak atau yang disebut dengan susu skim merupakan produk susu cair yang sebagian besar lemaknya telah dihilangkan dan dipasteurisasi atau disterilisasi atau diproses secara Ultra High Temperature (UHT). Susu skim mengandung semua zat makanan dari susu kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Susu skim memiliki kandungan lemak kurang dari 0,5% ataupun susu skim bebas lemak. Susu skim juga lebih rendah kolesterol dan lebih rendah kalori sehingga biasa menjadi pilihan bagi orang yang membatasi asupan kolesterol atau orang yang membatasi asupan kalori dalam rangka menurunkan berat badan (Triyono, 2010).

Penambahan skim bubuk berfungsi meningkatkan kandungan padatan pada es krim sehingga lebih kental dan sebagai sumber protein yang penting sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi es krim. Protein berfungsi menstabilkan emulsi lemak setelah proses homogenisasi, menambah cita rasa, membantu pembuihan, meningkatkan dan menstabilkan daya pengikat air, yang berpengaruh pada kekentalan es krim dan menghasilkan tekstur es krim yang lembut (Padaga dan Sawitri, 2005).

Es Krim

Es krim adalah sebuah makanan beku dibuat dari produk dairy seperti es krim atau sejenisnya, digabungkan dengan perasa dan pemanis. Sajian dingin dengan rasa manis ini sangat banyak penggemarnya, tidak hanya anak-anak orang dewasa pun menyukainya. Pada pembuatan es krim, komposisi adonan akan sangat menentukan kualitas es krim tersebut nantinya. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas tersebut, mulai dari bahan baku, proses pembuatan, proses pembekuan, packing, dan sebagainya. Pada proses pembuatan seluruh bahan baku es krim akan dicampur, menjadi suatu bahan dasar es krim. Pada proses ini dikenal beberapa istilah, salah satunya yaitu viskositas/kekentalan. Kekentalan pada adonan es krim akan berpengaruh pada tingkat kehalusan tekstur, serta ketahanan es krim sebelum mencair. Proses pembuatannya sendiri melalui pencampuran atau mixer bahan-bahan menggunakan alat pencampur yang berputar (Padaga dan Sawitri, 2005).

Es krim merupakan produk olahan susu yang dibuat melalui proses pembekuan dan agitasi (pengadukan) dengan prinsip membentuk rongga udara pada campuran bahan es krim (Ice Cream Mix/ ICM) sehingga dihasilkan pengembangan volume es krim. Pada es krim memiliki buih setengah beku yang mengandung lemak teremulsi dan udara. Sel-sel udara yang ada, berperan untuk memberikan tekstur lembut pada es krim tersebut. Tanpa adanya udara, emulsi beku tersebut akan menjadi terlalu dingin dan terlalu berlemak. Sebaliknya, jika kandungan udara dalam es krim terlalu banyak akan terasa lebih cair dan lebih hangat sehingga tidak enak dimakan. Sedangkan, bila kandungan lemak susu

terlalu rendah, akan membuat es lebih besar dan teksturnya lebih kasar serta terasa lebih dingin (Syahputra, 2008).

Syarat mutu Es Krim berdasarkan SNI 01-3713-1995 seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Es Krim

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	1.1 Penampakan	-	Normal
	1.2 Bau	-	Normal
	1.3 Rasa	-	Normal
2.	Lemak	% b/b	Minimum 5,0
3.	Gula dihitung sebagai sukrosa	% b/b	Minimum 8,0
4.	Protein	% b/b	Minimum 2,7
5.	Jumlah Padatan	% b/b	Minimum 3,4
6.	Bahan tambahan makanan		
	6.1 Pewarna tambahan	Sesuai SNI 01-0222-1995	
	6.2 Pemanis buatan	-	Negatif
	6.3 Pemantap dan Pengemulsi	Sesuai SNI 01-0222-1995	
7.	<i>Overrun</i>	Skala industri : 70 % – 80 % Skala rumah tangga : 30 % – 50 %	

Sumber : BSN - SNI 01-3713-1995

Es krim yang baik akan lebih tahan terhadap pelelehan pada saat dihidangkan pada suhu kamar. Kecepatan meleleh es krim dipengaruhi oleh komposisi bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan ICM. Es krim yang mempunyai kecepatan meleleh rendah atau lambat meleleh, kurang disukai konsumen karena bentuk es krim akan tetap tidak berubah pada suhu kamar sehingga memberi kesan terlalu banyak padatan yang digunakan. Akan tetapi, es krim terlalu cepat meleleh juga kurang disukai karena es krim akan segera mencair pada suhu ruang (Padaga dan Sawitri, 2005).

Es krim merupakan produk makanan beku. Hasil campuran beberapa bahan baku seperti susu, gula, penstabil, pengemulsi serta bahan tambahan lainnya melalui proses pemanasan dan homogenisasi. Bahan tambahan seperti buah-buahan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas es krim. Substitusi buah dengan konsentrasi yang tepat mampu meningkatkan kekentalan, tekstur serta daya suka konsumen. Kekentalan dan tekstur yang akan menentukan kualitas organoleptik es krim (Aisiyah *dkk*, 2010).

Gula

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan sebagai karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa. Gula yang biasa digunakan untuk pembuatan es krim adalah gula pasir. Dalam pembuatan es krim, gula pasir berfungsi sebagai bahan pemanis untuk memberikan cita rasa dan mempertahankan titik beku produk adonan, sehingga adonan tidak terlalu cepat membeku saat diproses dan juga menentukan tekstur es krim. Ini penting agar udara yang masuk ke dalam adonan bisa lebih banyak sehingga tekstur menjadi lebih lembut. Selain memberikan rasa manis, gula juga berfungsi sebagai pengawet karena memiliki sifat higroskopis. Kemampuannya memiliki kandungan air dalam bahan pangan ini bisa memperpanjang masa simpan (Chan, 2008).

Pengemulsi (Telur)

Bahan pengemulsi adalah kelompok bahan-bahan yang ditambahkan pada proses pembuatan es krim bertujuan untuk memperbaiki struktur lemak dan distribusi udara dalam ICM, meningkatkan kekompakan bahan-bahan dalam ICM

sehingga diperoleh es krim yang lembut, serta meningkatkan ketahanan es krim terhadap pelelehan (*Masykuri dan Wibawa, 2009*).

Bahan pengemulsi yang umum digunakan adalah kuning telur berfungsi untuk memperbaiki struktur lemak dan distribusi udara, serta meningkatkan kekompakan bahan sehingga mampu mempengaruhi tekstur es krim (*Padaga dan Sawitri, 2005*).

Telur adalah salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang lezat, mudah dicerna, dan bergizi tinggi. Selain itu telur mudah diperoleh dan harganya murah. Telur dapat dimanfaatkan sebagai lauk, bahan pencampur berbagai makanan, tepung telur, obat, dan lain sebagainya. Umumnya telur yang dikonsumsi berasal dari jenis-jenis burung, seperti ayam, bebek, dan angsa. Telur yang digunakan dalam pembuatan es krim pada umumnya adalah telur ayam ras. Adapun syarat-syarat telur dalam pembuatan es krim adalah baru, berbau segar, dan suhu telur yang digunakan harus sama dengan suhu ruang yaitu sekitar 25°C sampai 30°C. Sedangkan fungsi telur dalam pembuatan es krim adalah menghasilkan es krim dengan tekstur yang lembut.

Whipping Cream

Whipping cream adalah mempunyai peranan penting pada kualitas es krim, yaitu meningkatkan nilai gizi es krim, menambah cita rasa, menghasilkan karakteristik tekstur yang lembut, membantu memberikan bentuk dan kepadatan, serta memberikan sifat meleleh yang baik. Selain itu, dapat juga berfungsi sebagai bahan pelumasan pada alat pembuat es krim sehingga es krim tidak lengket pada alat. Whipping cream banyak digunakan pada produk olahan susu seperti es krim

karena dapat memberikan flavour yang enak, berpengaruh terhadap kepadatan dan tekstur es krim (Masykuri dan Wibawa, 2009).

Bahan Penstabil (gum arab)

Zat penstabil berfungsi untuk emulsi, yaitu membentuk selaput yang berukuran mikro untuk mengikat molekul lemak, air dan udara. Dengan demikian air tidak akan mengkristal, dan lemak tidak akan mengeras. Zat penstabil juga bersifat mengentalkan adonan, sehingga selaput-selaput tadi bisa stabil. Bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan es krim dan *frozen dessert* lainnya adalah CMC (*carboxy methyl cellulose*), gelatin, Na-alginat, keragenan, gum arab dan pectin. Berbagai jenis zat penstabil ini diduga akan memberi pengaruh yang berbeda kepada mutu es krim (Syahputra, 2008).

Penstabil atau yang biasanya disebut dengan stabilizer merupakan suatu kelompok dari senyawa dan biasanya stabilizer yang digunakan adalah golongan gum polisakarida. Stabilizer akan bertanggung jawab untuk menambah viskositas dalam campuran fase tidak beku dari es krim. Gum arab merupakan bahan pangan yang dapat digunakan sebagai stabilizer dalam pembuatan minuman fungsional berbahan dasar teh dan kayu manis. Konsentrasi gum arab yang digunakan adalah 0,2%. Fungsi gum arab dalam produk pangan adalah sebagai perekat, alat pengikat dan pelapis. Namun fungsi umum adalah pengental dan penstabil (Abbas dan Al, 2006).

BAHAN DAN METODE

Tempat & Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pada tanggal 19 Juli 2018 sampai dengan tanggal 31 Agustus 2018.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan meliputi jahe, kacang hijau, susu skim, whipping cream, gula pasir, gum arab, air bersih dan kuning telur.

Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : aquades, larutan asam borat, garam kjeldahl, campuran selenium dan H_2SO_4 pekat, NaOH, HCL0,02 N, dan indikator PP.

Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Mixer, kompor, freezer, pisau, wadah, pengaduk, sendok, blender, mesin pembuat es krim, beaker glass, timbangan analitik, saringan, panci, tabung reaksi, tabung kjeldahl, pemanas kjeldahl, erlenmeyer, spektrofometer visible, pipet tetes, pipet tetes, pelastik cap.

Metode Penelitian

Model rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah model Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri atas dua faktor yaitu :

Faktor I : Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe dan Sari Kacang Hijau (J) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$J_1 = 10 : 90$$

$$J_2 = 20 : 80$$

$$J_3 = 30 : 70$$

$$J_4 = 40 : 60$$

Faktor II : Konsentrasi Susu Skim (S) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$S_1 = 5 \%$$

$$S_2 = 10 \%$$

$$S_3 = 15 \%$$

$$S_4 = 20 \%$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (Tc) adalah sebanyak $4 \times 4 = 16$, sehingga jumlah ulangan percobaan (n) dapat dihitung sebagai berikut:

$$Tc (n-1) > 15$$

$$16 (n-1) > 15$$

$$16n > 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model linier :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan atau respon karena pengaruh faktor J pada taraf ke- i dan faktor S pada taraf ke- j dengan ulangan pada taraf ke- k .

μ = Efek nilai tengah

α_i = Efek perlakuan J pada taraf ke - i

β_j = Efek perlakuan S pada taraf ke - j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efek interaksi faktor J pada taraf ke - i dan faktor S pada taraf ke j

ϵ_{ijk} = Efek galat dari faktor J pada taraf ke - i dan faktor S pada taraf ke - j dan ulangan pada taraf ke- k .

Pelaksanaan Penelitian :

Pembuatan ekstrak Jahe

1. Bersihkan jahe dari sisa tanah yang menempel, kulit jahe yang hitam dan kotor di bersihkan dengan menggunakan pisau hingga cukup bersih.
2. Jahe dipotong menjadi bagian-bagian yang kecil untuk memudahkan penghancuran dengan pembelenderan.
3. *Blender* sampai halus dengan menambahkan perbandingan air 1:4.
4. Lakukan penyaring antara air dan ampas jahe kemudian di endapkan 30 menit untuk diambil ekstraknya.

Pembuatan Sari Kacang Hijau

1. Bersihkan kacang hijau dari kotoran, seperti batu-batu kecil, puing-puing dari polong, atau kotoran lainnya.
2. Rendam kacang hijau selama ± 12 jam, tujuannya untuk melunakkan biji kacang hijau sehingga meringkas waktu memasaknya.
3. Setelah proses perendaman selesai, selanjutnya buang air hasil rendaman nya dan blender dengan perbandingan air 1:4.
4. Siapkan panci, masukkan kacang hijau yang telah di blender ke dalam panci, rebus dengan api kecil ± 20 menit, sesekali air rebusan diaduk.
5. Kemudian angkat panci, dinginkan dan ambil sari kacang hijaunya.

Pembuatan Es Krim Ekstrak Jahe dan Sari Kacang Hijau

1. Siapkan ekstrak jahe dan sari kacang hijau yang telah di saring,
2. Lakukan pencampuran antara ekstrak jahe dan sari kacang hijau sesuai dengan proporsi berikut (10:90, 20:80, 30:70, 40:60), tambahkan susu skim (5%, 10%, 15%, 20%), whipping cream 10% (b/b), gula 20% (b/b), gum arab 0.25% (b/b), dan tambahkan kuning telur.
3. Campurkan semua bahan di dalam mixer selama 5-6 menit.
4. Kemudian masukkan adonan yang telah di mixer kedalam mesin pembuat es krim (soft ice cream).
5. Tunggu kurang lebih selama 15-20 menit atau sampai mesin mati.
6. Masukkan es krim kedalam wadah atau tempat yang disediakan.
7. Kemudian simpan di dalam freezer dan dilakukan pengamatan terhadap kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh, dan organoleptik rasa

Parameter Pengamatan

Pengamatan dan analisa parameter meliputi: kadar protein, pengukuran kualitas (*overrun*), waktu leleh, dan organoleptik rasa.

Kadar Protein (Apriyantono, 1989)

Analisa kadar protein pada sampel di tetapkan dengan menggunakan metode *Kjeldahl*. Sampel dihitung sebanyak 0,1 - 0,5 g, kemudian dimasukkan ke dalam labu *Kjeldahl* 100 ml. Tambahkan 25 ml H₂SO₄ pekat dan 1 kjeldahl tablet. Dipanaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam). Larutan hasil destruksi diencerkan dan didestilasi dengan penambahan 10 ml NaOH 10%. Destilat ditampung dalam 25 ml larutan H₃BO₃ 3%. Larutan H₃BO₃ dititrasi dengan larutan HCl yang standar dengan menggunakan metal merah sebagai indicator. Blanko juga dikerjakan Perhitungan :

$$\text{Kadar Protein (\%)} = (V_1 - V_2 \times N \times 0,014 \times F_k \times F_p / W) \times 100\%$$

Keterangan:

W = bobot cuplikan (sampel)

V₁ = volume HCl 0,01 N yang dipergunakan penitraan contoh

V₂ = volume HCl yang dipergunakan penitraan blanko

N = normalitas

F_k = faktor konversi untuk protein dan makanan secara umum: 6,25

F_p = faktor pengenceran

Pengukuran Kualitas (*Overrun*) (Malaka dan Maruddin, 2011)

Pengembangan volume (*overrun*) yaitu kenaikan volume es krim karena udara yang membusa ke dalam campuran selama proses pembuihan dan pembekuan, *Overrun* menunjukkan banyak sedikitnya udara yang terperangkap dalam es krim atau *ice cream mix (ICM)* karena proses agitasi. *Overrun* mempengaruhi tekstur dan kepadatan yang sangat menentukan kualitas es krim. dengan rumus :

$$\% \text{ Overrun} = \frac{\text{Volume es krim} - \text{volume campuran bahan}}{\text{volume campuran bahan}} \times 100\%$$

Waktu Leleh Es Krim (Hubeis dkk, 1996)

Pengukuran waktu pelelehan dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 2 g kemudian dimasukkan ke dalam cup plastik dan ditutup rapat. Lalu disimpan dalam *freezer* selama 2 hari, kemudian sampel dikeluarkan dari *freezer* dan diletakkan dalam tempat terbuka (suhu kamar). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *stop watch* yang dimulai sejak es krim dikeluarkan dari *freezer* sampai benar-benar mencair atau sudah tidak terdapat kristal es.

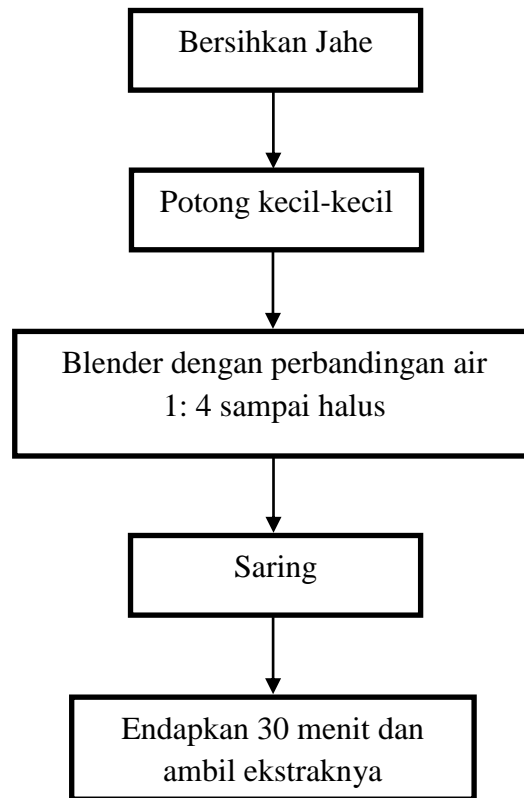
Uji Organoleptik Rasa (Arbaiyah, 2011)

Panelis yang digunakan dalam pengujian hedonik yaitu panelis tidak terlatih dengan memberikan penilaian terhadap parameter rasa. Uji hedonik es krim dengan penambahan ekstrak jahe dan sari kacang hijau dalam penelitian ini dilakukan oleh 10 orang panelis tidak terlatih. Setiap panelis mengisi formulir uji mutu hedonik dan panelis memberikan penilaian berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan pada uji mutu numerik. Uji mutu hedonik dilakukan untuk rasa dimana

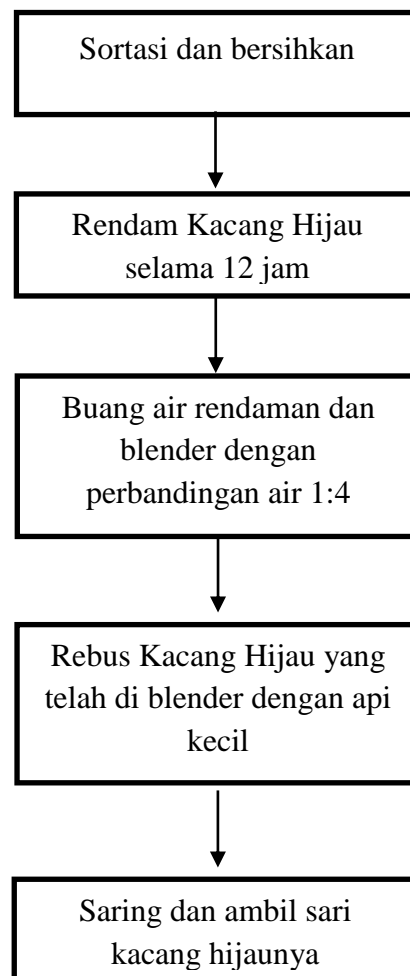
syarat panelis kondisi tubuh sehat, tidak merokok. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah senyawa kimia suhu, konsentrasi dan interaksi komponen rasa lainnya. Agar suatu senyawa dapat dikenal rasanya, senyawa tersebut harus dapat larut dalam air liur.

Tabel 5. Skala Uji Terhadap Rasa

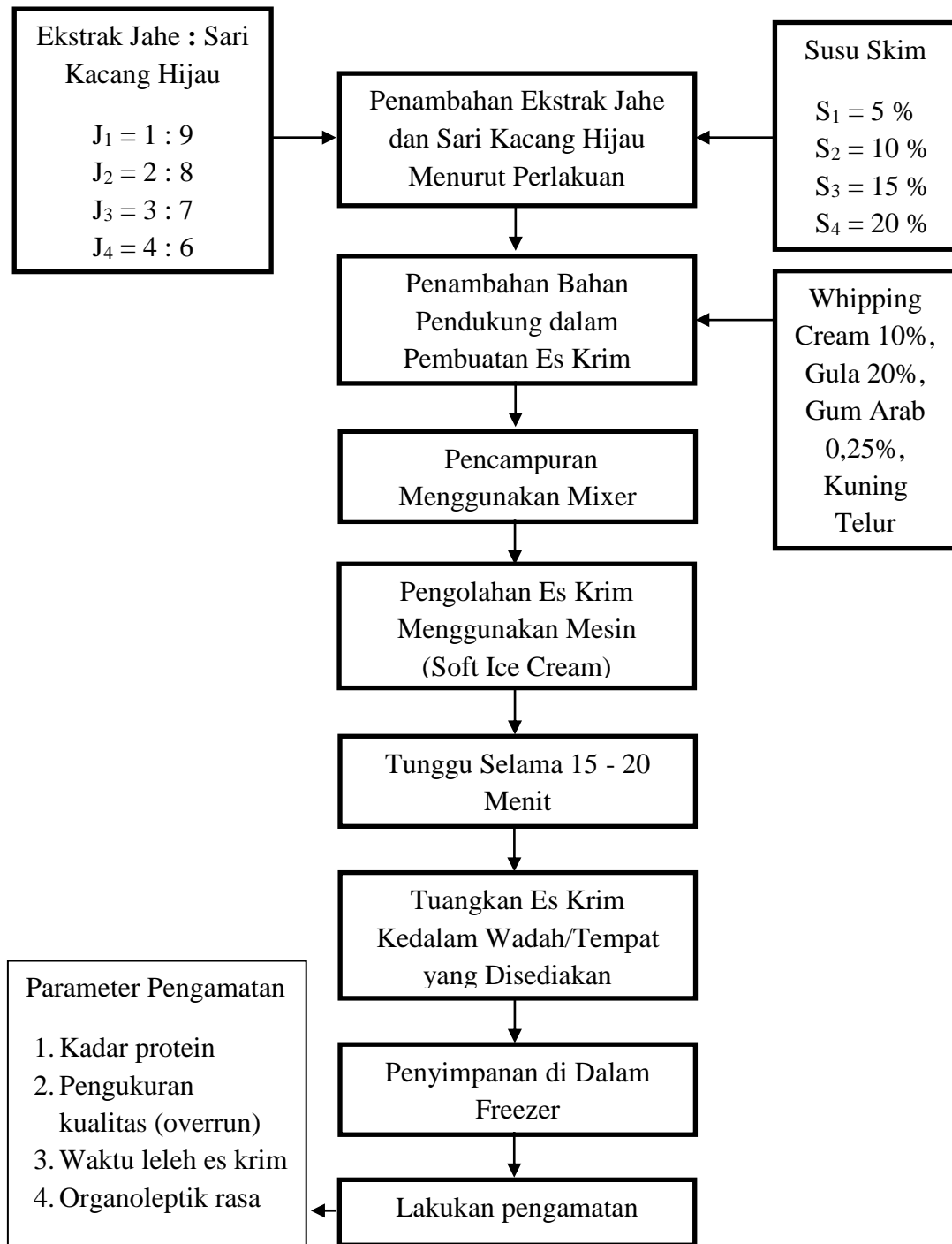
Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	4
Suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Sari Kacang Hijau



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Es Krim Ekstrak Jahe dan Sari Kacang Hijau

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Rata-rata hasil pengamatan proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau Berpengaruh terhadap Parameter yang Diamati.

Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe (J) (%)	Kadar Protein (%)	Pengukuran Kualitas (Overrun) (%)	waktu Leleh (Menit)	Organoleptik Rasa
J ₁ = 10 : 90	5,309	27,614	3,261	3,400
J ₂ = 20 : 80	4,498	31,266	2,886	3,150
J ₃ = 30 : 70	4,029	34,283	2,763	2,688
J ₄ = 40 : 60	3,516	39,511	2,428	2,463

Pada tabel 5. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan proporsi ekstrak jahe terhadap sari kacang hijau, maka kadar protein, waktu leleh dan organoleptik rasa akan manurun, sedangkan pengukuran kualitas (overrun) meningkat.

Kemudian konsentrasi susu skim setelah diuji secara statistik memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan dengan penambahan konsentrasi susu skim dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim Berpengaruh Terhadap Parameter yang Diamati.

Konsentrasi Susu Skim (S) (%)	Kadar Protein (%)	Pengukuran Kualitas (Overrun) (%)	Waktu Leleh (Menit)	Organoleptik Rasa
$S_1 = 5$	4,159	31,618	2,975	2,738
$S_2 = 10$	4,311	32,919	2,853	2,800
$S_3 = 15$	4,375	33,376	2,795	2,975
$S_4 = 20$	4,506	34,761	2,715	3,188

Pada Tabel 6. Dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan konsentrasi susu skim, maka kadar protein, pengukuran kualitas (overrun) dan organoleptik rasa semakin meningkat, sedangkan waktu leleh menurun.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Kadar Protein

Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau

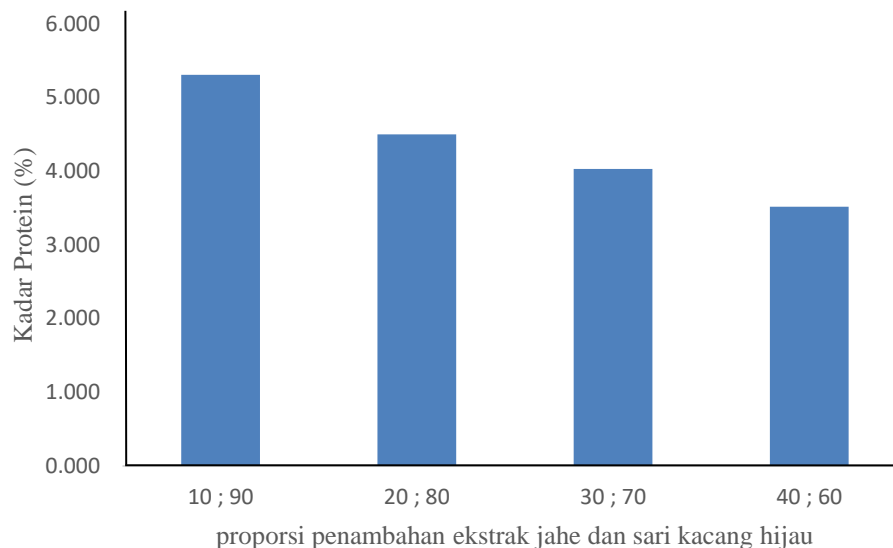
Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Kadar Protein

Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$J_1 = 10 : 90$	5,309	-	-	-	a	A
$J_2 = 20 : 80$	4,498	2	0.110	0.151	b	B
$J_3 = 30 : 70$	4,029	3	0.115	0.159	c	C
$J_4 = 40 : 60$	3,516	4	0.118	0.163	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Pada Tabel 7. dapat dilihat bahwa J_1 berbeda sangat nyata dengan J_2 , J_3 dan J_4 . J_2 berbeda sangat nyata dengan J_3 dan J_4 . J_3 berbeda sangat nyata dengan J_4 . Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_1 = 5,309$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_4 = 3,516$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau terhadap kadar protein.

Pada pembuatan es krim ekstrak jahe dan sari kacang hijau, kandungan protein berasal dari biji kacang hijau, ekstrak jahe, susu skim dan telur. Kacang hijau merupakan sumber protein nabati, maka pada perlakuan ini kadar protein yang paling tinggi yaitu pada perlakuan J_1 disebabkan karena pada perlakuan ini yang paling banyak sari kacang hijaunya di bandingkan perlakuan yang lain. Semakin sedikit penambahan sari kacang hijau pada pembuatan es krim maka protein yang dihasilkan akan semakin sedikit. Sedangkan pada perlakuan J_4 walaupun ekstrak jahe yang semakin meningkat tidak mempengaruhi jumlah protein yang terdapat pada es krim, karena jumlah protein di dalam ekstrak jahe tidak lebih banyak dari pada sari kacang hijau. Pada SNI No. 01-3713-1995 dicantumkan bahwa persyaratan mutu es krim untuk kadar protein minimal 2,7%,

maka hasil dari kadar protein es krim ekstrak jahe dan sari kacang hijau ini sudah memenuhi persyaratan tersebut.

Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim

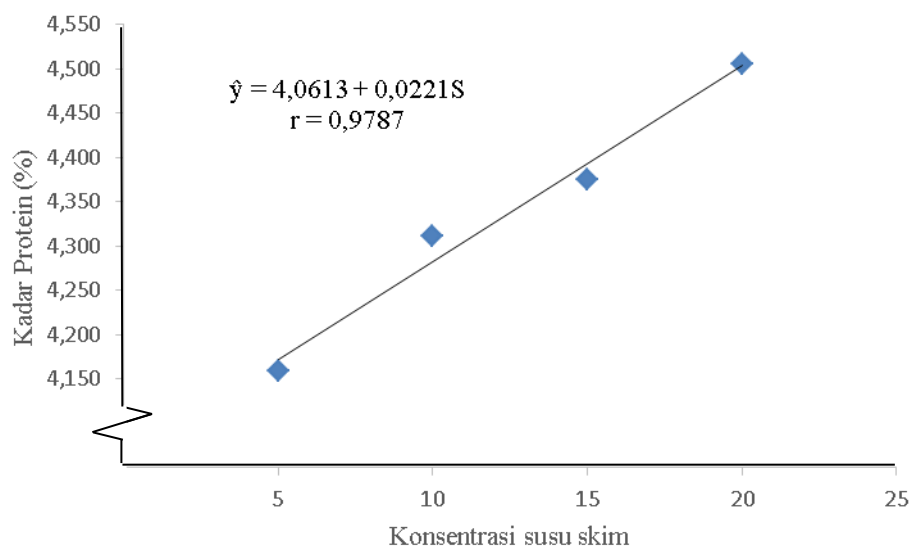
Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat Pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim Terhadap Kadar Protein.

Konsentrasi Susu Skim	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$S_1 = 5$	4,159	-	-	-	d	D
$S_2 = 10$	4,311	2	0.110	0.151	c	C
$S_3 = 15$	4,375	3	0.115	0.159	b	B
$S_4 = 20$	4,506	4	0.118	0.163	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Pada Tabel 8, dapat dilihat bahwa S_1 berbeda sangat nyata dengan S_2 , S_3 dan S_4 . S_2 berbeda sangat nyata dengan S_3 dan S_4 . S_3 berbeda sangat nyata dengan S_4 . Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $S_4 = 4,506$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $S_1 = 4,159$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh konsentrasi susu skim terhadap kadar protein.

Peningkatan jumlah konsentrasi susu skim maka kadar proteinnya akan semakin tinggi. Penambahan jumlah susu skim yang ditambahkan semakin tinggi kadar proteinnya karena susu skim merupakan sumber protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Triyono (2010), bahwasanya susu skim sebagai sumber protein pada es krim, jadi semakin banyak susu skim yang ditambahkan kadar protein pada es krim akan semakin meningkat. Pada susu skim yang digunakan ini juga memiliki komposisi *whey* protein dan kasein yang tepat untuk menghasilkan kinerja yang baik, mampu meningkatkan dan mempertahankan tekstur dalam membuat campuran es krim (Campbell dan Marshall, 2000).

Pengaruh Interaksi Antara Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau dan Konsentrasi Susu Skim Terhadap Kadar Protein

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau dan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar protein, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengukuran Kualitas (Overrun)

Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau

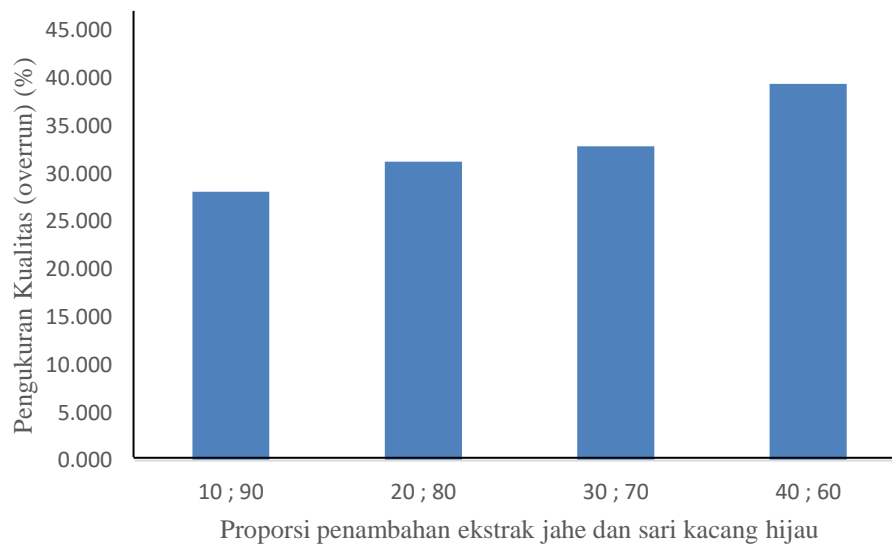
Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pengukuran kualitas (overrun). Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Pengukuran Kualitas (Overrun).

Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$J_1 = 10 : 90$	27,614	-	-	-	d	D
$J_2 = 20 : 80$	31,266	2	1,750	2,409	c	C
$J_3 = 30 : 70$	34,283	3	1,837	2,532	b	B
$J_4 = 40 : 60$	39,511	4	1,884	2,596	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Pada Tabel 9, dapat dilihat bahwa J_1 berbeda sangat nyata dengan J_2 , J_3 dan J_4 . J_2 berbeda sangat nyata dengan J_3 dan J_4 . J_3 berbeda sangat nyata dengan J_4 . Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $J_4 = 39,511$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $J_1 = 27,614$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau terhadap pengukuran kualitas (*overrun*).

Pengembangan volume (*overrun*) yaitu kenaikan volume es krim karena udara yang membusa ke dalam campuran selama proses pembuihan dan pembekuan, *overrun* menunjukkan banyak sedikitnya udara yang terperangkap dalam es krim. Padatan pada bahan es krim dapat mempengaruhi nilai *overrun* disebabkan karena tidak mampu untuk membentuk rongga-rongga udara pada adonan yang dapat memerangkap udara menjadi rendah. Nilai *overrun* yang paling rendah dipengaruhi akibat padatan pada bahan yang digunakan yaitu pada kacang hijaunya atau pada perlakuan J₁ perbandingan jahe 10% dan kacang hijau 90% belum memenuhi skala rumah tangga, sedangkan pada jumlah ekstrak jahe yang paling banyak yaitu pada perlakuan J₄ dengan perbandingan 40% jahe dan kacang hijau 60% sudah bisa di bilang memenuhi skala rumah tangga. Pada perlakuan J₁ menyebabkan adonan es krim menjadi kental sehingga kemampuan membentuk rongga-rongga udara yang dapat memerangkap udara menjadi rendah yang menyebabkan meningkatkannya total padatan adonan es krim. Hal serupa dikemukakan oleh Muse dan Hartel, (2004) bahwa adonan yang kental akan

menyebabkan *overrun* rendah, karena adonan mengalami kesulitan untuk mengembang dan udara sulit menembus masuk permukaan adonan. Es krim dengan kekentalan yang lebih tinggi akan mempunyai daya tahan untuk meleleh lebih lama. Menurut Standar Nasional Indonesia (1995) es krim yang berkualitas baik memiliki *overrun* 70 - 80% untuk es krim normal, dan untuk industri rumah tangga *overrun* 30 - 50% yang disebut dengan es krim lunak. Dari penelitian penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau ini diperoleh nilai *overrun* yaitu 28,114 - 39,386% yang artinya belum sepenuhnya memenuhi standar skala rumah tangga sedangkan untuk skala industri masih sangat jauh dari yang di harapkan.

Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Skim

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap pengukuran kualitas (*overrun*). Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada tabel 10.

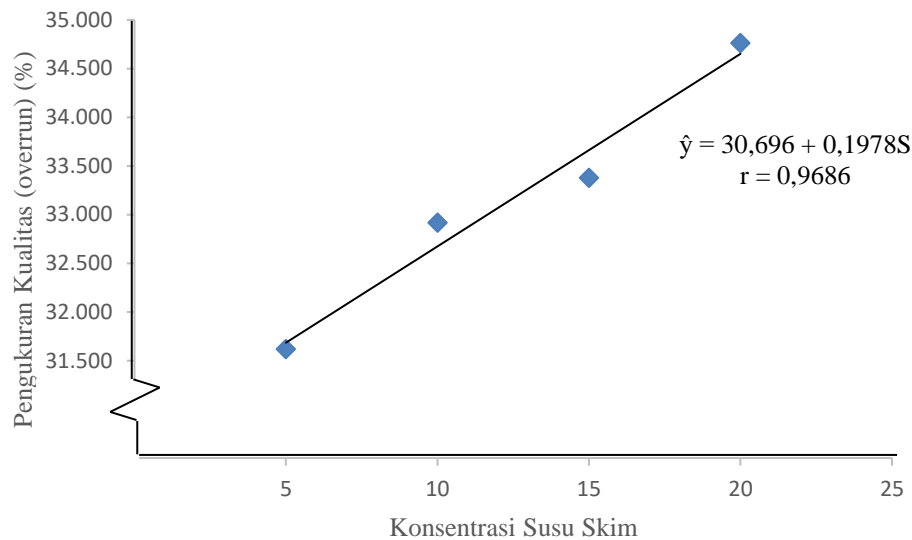
Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim Terhadap Pengukuran Kualitas (*Overrun*).

Konsentrasi Susu Skim	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$S_1 = 5$	31,618	-	-	-	c	C
$S_2 = 10$	32,919	2	1,750	2,409	c	C
$S_3 = 15$	33,376	3	1,837	2,532	b	B
$S_4 = 20$	34,761	4	1,884	2,596	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Pada Tabel 10. dapat dilihat bahwa S_1 berbeda tidak nyata dengan S_2 , dan berbeda sangat nyata dengan S_3 , S_4 . S_2 berbeda sangat nyata dengan S_3 dan S_4 .

S_3 berbeda sangat nyata dengan S_4 . Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan $S_4 = 34,761$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan $S_1 = 31,618$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh konsentrasi susu skim terhadap pengukuran kualitas (overrun).

Pada susu skim memiliki protein yang dapat menahan gelembung udara yang di pertahankan oleh pengemulsi sehingga overrun meningkat. Pada gambar dapat di lihat bahwasanya nilai overrun tertinggi terdapat pada perlakuan $S_4 = 34,761$ dan terendah terdapat pada perlakuan ke $S_1 = 31,618$, jadi semakin banyak susu skim yang di gunakan maka semakin meningkat nilai overrun es krim tersebut, hal ini disebabkan karena pada susu skim mengandung protein, dimana protein susu berfungsi menahan gelembung udara selama proses pembuihan. Gelembung-gelembung udara dapat dipertahankan karena diselubungi oleh lapisan globula lemak dalam sistem emulsi (Filianti *dkk*, 2013). Pengemulsi adalah senyawa yang ditambahkan pada campuran es krim untuk menghasilkan struktur lemak dan kebutuhan distribusi udara yang tepat sehingga menghasilkan karakteristik leleh yang baik dan lembut. Overrun pada susu skim akan

mempengaruhi tekstur dan kepadatan, hal ini sangat menentukan kualitas es krim. Es krim yang berkualitas memiliki nilai overrun berkisar antara 70-80%, sedangkan untuk industri rumah tangga berkisar antara 35-50% (Padaga dan Sawitri, 2005).

Pengaruh Interaksi Antara Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau dan Konsentrasi Susu Skim Terhadap Pengukuran Kualitas (Overrun).

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau dan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap pengukuran kualitas (overrun), sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Waktu Leleh

Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau

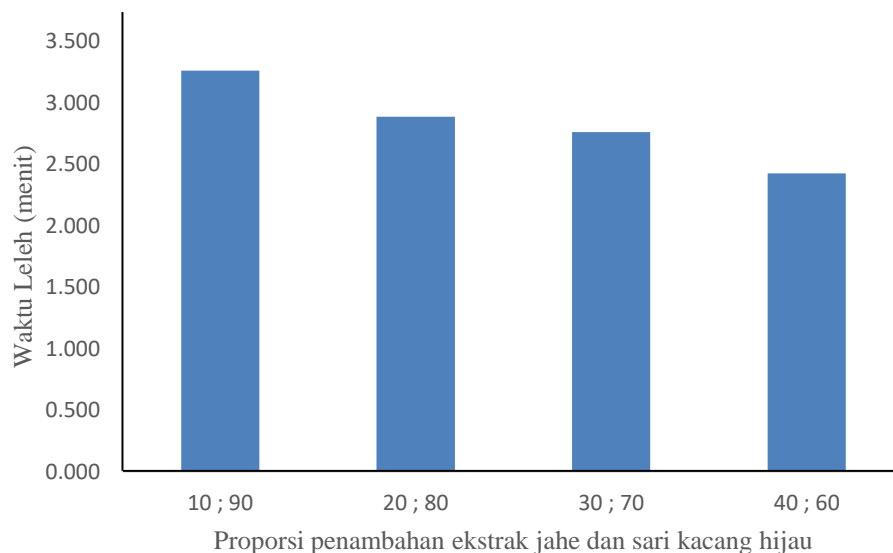
Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap waktu leleh. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Waktu Leleh.

Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$J_1 = 10 : 90$	3.261	-	-	-	a	A
$J_2 = 20 : 80$	2.886	2	0.057	0.079	b	B
$J_3 = 30 : 70$	2.763	3	0.060	0.083	c	C
$J_4 = 40 : 60$	2.428	4	0.062	0.085	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Dari Tabel 11. dapat dilihat bahwa J_1 berbeda sangat nyata dengan J_2 , J_3 , dan J_4 . J_2 berbeda sangat nyata dengan J_3 dan J_4 . J_3 berbeda sangat nyata dengan J_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $J_1 = 3,261$ dan nilai terendah terdapat pada $J_4 = 2,428$. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau terhadap waktu leleh.

Pada overrun yang tinggi akan menghasilkan waktu leleh yang lebih cepat dan overrun yang rendah dapat menghasilkan waktu leleh yang lama, karena turunnya nilai *overrun* disertai dengan semakin tahannya es krim terhadap proses pelelehan dari suhu beku ke suhu ruang, maka udara-udara yang ada dalam es krim tersebut akan mempercepat terjadinya pelelehan atau pencairan. Pada proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau yang memiliki waktu leleh paling lama pada perlakuan J_1 perbandingan jahe 10% dan kacang hijau 90% sedangkan paling cepat meleleh pada perlakuan J_4 dengan perbandingan jahe 40% dan kacang hijau 60%, waktu meleleh es krim dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan adonan dan juga besarnya persentase *overrun* yang dihasilkan, karena udara dalam adonan akan membentuk rongga-

rongga udara yang akan segera terlepas bersama dengan melelehnya es krim. Hal ini sejalan dengan pendapat Muse dan Hartel (2004) yang menyatakan bahwa kecepatan meleleh es krim dipengaruhi oleh jumlah udara yang terperangkap dalam bahan campuran es krim, kristal es yang terbentuk, serta kandungan lemak di dalamnya. Turunnya nilai *overrun* disertai dengan semakin tahannya es krim terhadap proses pelelehan dari suhu beku ke suhu ruang maka udara-udara yang ada dalam es krim tersebut akan mempercepat terjadinya pelelehan atau pencairan. Pada perlakuan ini penambahan kacang hijau pada es krim dapat menyebabkan peningkatan pada total padatan es krim. Cepat meleleh, disebabkan rendahnya bahan padatan yang digunakan.

Pengaruh Konsentrasi Susu Skim

Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap waktu leleh. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

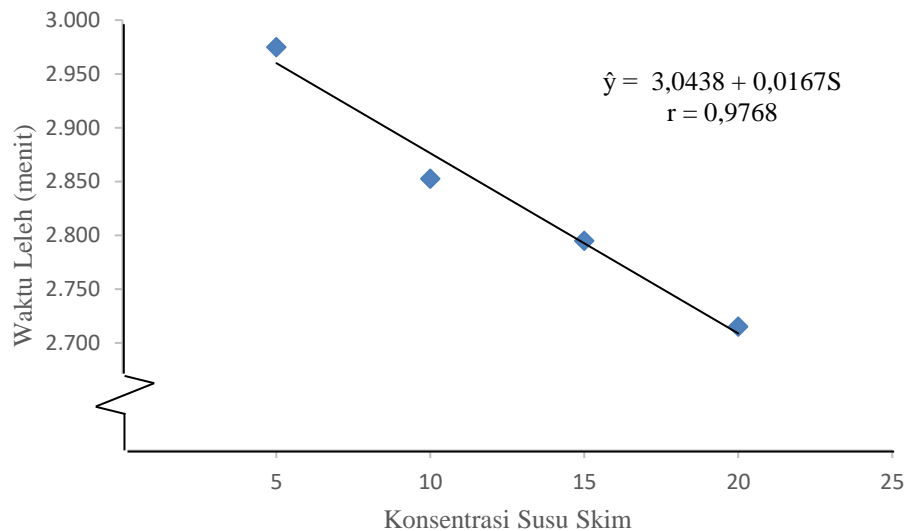
Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim terhadap Waktu Leleh

Konsentrasi Susu Skim	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$S_1 = 5$	2.975	-	-	-	a	A
$S_2 = 10$	2.853	2	0.057	0.079	b	B
$S_3 = 15$	2.795	3	0.060	0.083	c	C
$S_4 = 20$	2.715	4	0.062	0.085	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Dari Tabel 12, dapat dilihat bahwa S_1 berbeda sangat nyata dengan S_2 , S_3 , dan S_4 . S_2 berbeda sangat nyata dengan S_3 dan S_4 . S_3 berbeda sangat nyata dengan

S₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S₁ = 2,975 dan nilai terendah terdapat pada S₄ = 2,715. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh konsentrasi susu skim terhadap waktu leleh.

Kecepatan waktu meleleh es krim berhubungan dengan tinggi rendahnya overrun, semakin tinggi overrun yang terbentuk maka semakin cepat es krim meleleh, begitu pula sebaliknya semakin rendah overrun yang terbentuk maka semakin lama es krim meleleh. Waktu leleh es krim terhadap susu skim dapat dilihat pada gambar 9 bahwasanya semakin banyak susu skim yang digunakan maka semakin cepat es krim meleleh, hal ini disebabkan karena pengemulsi pada es krim memiliki panas dari suhu kamar sehingga udara yang berbentuk rongga-rongga akan segera terlepas bersama dengan melelehnya es krim. Pada susu skim tidak memiliki lemak, akan tetapi lemak berasal dari whipping cream dan telur. Paling sedikit sepertiga kuning telur terdiri dari lemak, tetapi yang menyebabkan daya emulsi yang sangat kuat adalah kandungan lesitin yang terdapat dalam kompleks lesitin-protein (Winarno, 1995). Padatan kuning telur mempengaruhi tekstur, hampir tidak mempengaruhi titik beku dan meningkatkan kemampuan

mengembang karena kompleks lesitin-protein (Arbuckle, 1986). Lemak dalam campuran es krim memiliki fungsi sebagai yaitu meningkatkan cita rasa pada es krim, menghasilkan tekstur lembut pada es krim, membantu dalam memberikan bentuk pada es krim membantu dalam pemberian sifat leleh yang baik pada es krim. Waktu leleh es krim terhadap susu skim menunjukkan hasil 2,715 menit sampai dengan 2,975 menit. Perlakuan S₄ dengan susu skim 20% lebih cepat meleleh dibandingkan dengan S₁ yang susu skimnya 10% dikarenakan lebih banyak udara yang terperangkap di dalam es krim sehingga dapat menyebabkan kecepatan leleh rendah. Menurut Guner *dkk* (2007), waktu pelelehan yang baik berkisar antara 15-20 menit/50 gram. Sedangkan dalam penelitian ini pada pengujian waktu leleh menggunakan 2 gram pada setiap perlakuan yang menghasilkan S₁ (2.975 menit), S₂ (2.853 menit), S₃ (2.795 menit), S₄ (2.715 menit), bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya menghasilkan 32 - 48 detik/2 gram. Es krim dengan penambahan ekstrak jahe sari kacang hijau pada setiap perlakuan tergolong baik dan telah memenuhi standar mutu.

Pengaruh Interaksi Antara Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe pada Es Krim Sari Kacang Hijau dan Konsentrasi Susu Skim Terhadap Waktu Leleh.

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau dan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap waktu leleh, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Rasa

Pengaruh Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau

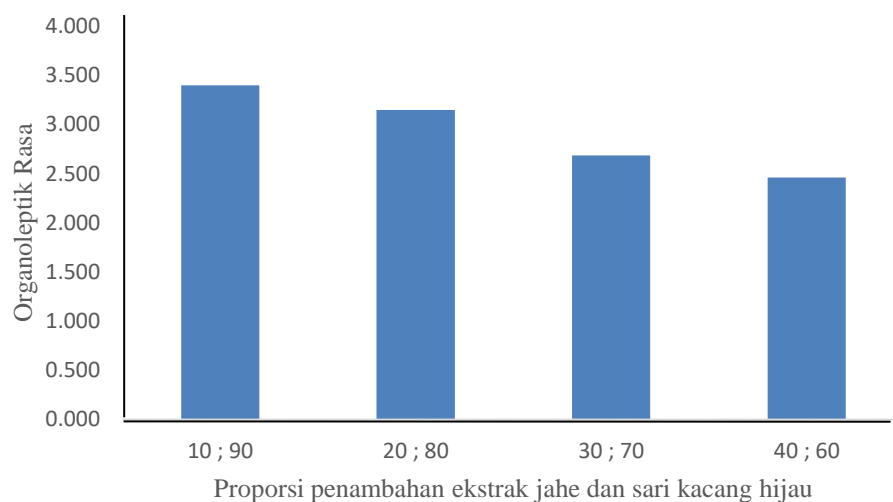
Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau Terhadap Organoleptik Rasa

Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$J_1 = 10 : 90$	3.400	-	-	-	a	A
$J_2 = 20 : 80$	3.150	2	0.122	0.167	b	B
$J_3 = 30 : 70$	2.688	3	0.128	0.176	c	C
$J_4 = 40 : 60$	2.463	4	0.131	0.180	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Dari Tabel 13, dapat dilihat bahwa J_1 berbeda sangat nyata dengan J_2 , J_3 , dan J_4 . J_2 berbeda sangat nyata dengan J_3 dan J_4 . J_3 berbeda sangat nyata dengan J_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $J_1 = 3,400$ dan nilai terendah terdapat pada $J_4 = 2,463$. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau terhadap organoleptik rasa.

Rasa pedas pada es krim kurang disukai oleh panelis dan yang paling disukai oleh panelis yaitu pada sari kacang hijau yang banyak dan ekstrak jahenya sedikit. Pada proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau yang disukai adalah pada perlakuan J_1 yaitu perbandingan antara jahe 10% dan kacang hijau 90%, hal ini disebabkan oleh rasa kacang hijau yang lebih mendominasi dari ekstrak jahe yang ditambahkan, sehingga rasa yang diciptakan dari es krim tersebut tidak terlalu pedas dan disukai oleh panelis. Sedangkan perlakuan J_4 rasa dari ekstrak jahe lebih mendominasi dari pada kacang hijau, sehingga rasa yang diciptakan menjadi lebih pedas dan panelis kurang menyukai rasa dari es krim tersebut. Terdapat 2 zat penyusun utama yang terdapat didalam jahe yaitu minyak jahe dan oleoresin. Minyak atsiri memberikan aroma harum sedangkan oleoresin memberikan rasa pedas. Oleoresin jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang terdiri atas *gingerol*, *zingiberen*, *shagaol*, minyak jahe dan resin. Hal ini disebabkan penambahan ekstrak jahe dapat mengurangi aroma amis dari susu maupun dari kacang hijau pada es krim. Sesuai dengan pendapat Setyawan (2015) bahwasanya, “jahe dapat digunakan sebagai

bahan pemberi rasa pedas serta aroma yang khas pada makanan, karena jahe mengandung minyak atsiri”. Ini dapat dinyatakan bahwa penambahan ekstrak jahe yang digunakan pada es krim masih kurang disukai oleh panelis.

Pengaruh Konsentrasi Susu Skim

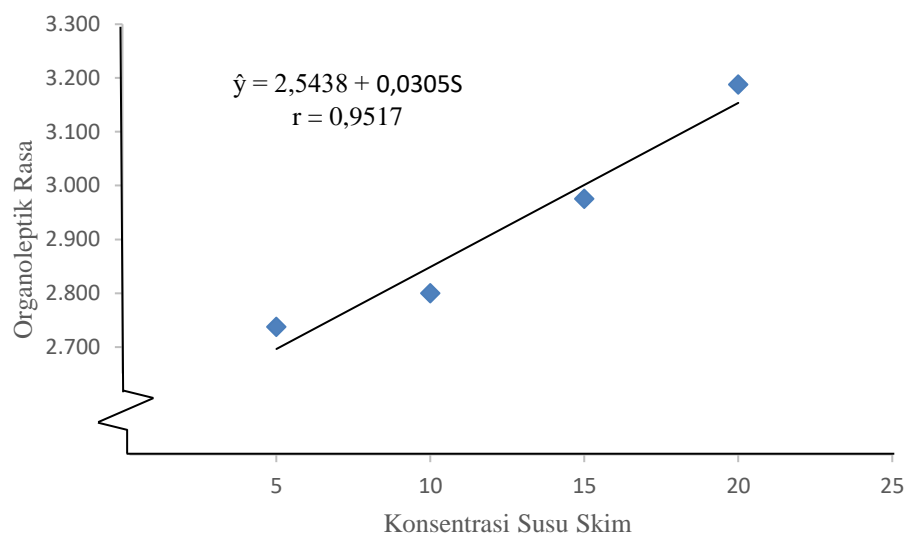
Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Susu Skim Terhadap Organoleptik Rasa

Konsentrasi Susu Skim	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$S_1 = 5$	2.738	-	-	-	c	C
$S_2 = 10$	2.800	2	0.122	0.167	c	C
$S_3 = 15$	2.975	3	0.128	0.176	b	B
$S_4 = 20$	3.188	4	0.131	0.180	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Dari Tabel 14, dapat dilihat bahwa S_1 berbeda tidak nyata dengan S_2 dan berbeda sangat nyata dengan S_3 , dan S_4 . S_2 berbeda sangat nyata dengan S_3 , dan S_4 . S_3 berbeda sangat nyata dengan S_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $S_4 = 3,188$ dan nilai terendah terdapat pada $S_1 = 2,738$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh konsentrasi susu skim terhadap organoleptik rasa

Susu skim dapat memberikan pengaruh yang berbeda pada organoleptik rasa, hal ini disebabkan karena adanya rasa khas lemak susu yang di peroleh dari whipping cream. Perlakuan paling di sukai yaitu pada perlakuan J₄ atau konsentrasi susu skim 20% disebabkan karena pada perlakuan ini rasa susunya sangat terasa dan paling banyak dibandingkan perlakuan yang lain sehingga menimbulkan cita rasa yang paling di sukai, hal ini sesuai dengan pendapat Arbuckle (1986), bahwa cita rasa yang baik adalah yang paling enak dan sesuai dengan keinginan. Perlakuan yang berbeda pada pembuatan es krim dengan penambahan susu skim menyebabkan adanya cita rasa yang berbeda, hal ini dinyatakan oleh Winarno (1995) bahwa cita rasa pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut. Meningkatnya penggunaan susu dari “susu skim” menyebabkan adanya rasa khas lemak susu yang semakin tinggi dari es krim ekstrak jahe dan sari kacang hijau. Menurut Yustina dan Yuniarti (2013) lemak susu pada “whipping cream” mengandung kadar lemak antara 31 - 40%. Kadar lemak yang relative tinggi ini memberikan rasa khas susu

yang lebih menonjol dari es krim tersebut. Secara umum es krim yang disukai konsumen memiliki rasa manis yang tepat, sehingga bahan pemanis sangat diperlukan. Bahan pemanis yang biasanya digunakan adalah sukrosa. Bahan sukrosa yang paling banyak digunakan adalah gula pasir. Selain gula yang ditambahkan sebagai bahan pemanis, gula pada es krim juga termasuk laktosa yang berasal dari susu (Padaga dan Sawitri, 2005).

Pengaruh Interaksi Antara Proporsi Penambahan Ekstrak Jahe Pada Es Krim Sari Kacang Hijau dan Konsentrasi Susu Skim Terhadap Organoleptik Rasa

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau dan Konsentrasi susu skim memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap organoleptik rasa, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh penambahan ekstrak jahe pada pembuatan es krim sari kacang hijau dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proporsi penambahan ekstrak jahe pada es krim sari kacang hijau memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh dan organoleptik rasa.
2. Konsentrasi susu skim memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh dan organoleptik rasa.
3. Interaksi perlakuan memberikan berbeda tidak nyata pada taraf ($p > 0,05$) terhadap kadar protein, pengukuran kualitas (overrun), waktu leleh dan organoleptik rasa.
4. Semakin tinggi penambahan proporsi ekstrak jahe terhadap sari kacang hijau, maka kadar protein, waktu leleh dan organoleptik rasa akan menurun, sedangkan pengukuran kualitas (overrun) meningkat.
5. Semakin banyak penambahan konsentrasi susu skim, maka kadar protein, pengukuran kualitas (overrun) dan organoleptik rasa semakin meningkat, sedangkan waktu leleh menurun.
6. Perlakuan terbaik terdapat pada J₂S₄ (J₂ dengan penambahan proporsi ekstrak jahe terhadap sari kacang hijau 20:80% menghasilkan kadar protein 4,498%, pengukuran kualitas/overrun 31,266%. S₄ dengan

penambahan konsentrasi susu skim 20% menghasilkan kadar protein 4,506%, pengukuran kualitas/overrun 34,761%).

Saran

1. Untuk kedepan nya agar dilakukan penelitian lanjut dengan perlakuan terbaik yaitu J₂S₄ (J₂ dengan penambahan proporsi ekstrak jahe terhadap sari kacang hijau 20:80% dan susu skim 20%).
2. Es krim dengan penambahan ekstrak jahe dan sari kacang hijau dapat dijadikan sebagai alternatif makanan sumber protein.
3. Pemanfaatan rempah-rempah dan biji-bijian yang kaya akan protein dan serat pada pembuatan es krim belum banyak dilakukan, maka untuk masa mendatang diharapkan agar menggunakan variasi bahan dari rempah-rempah dan biji-bijian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A dan Al, M. 2006. *Minuman Fungsionaln Berbahan Dasar Teh dan Kayu Manis untuk Penderita Diabetes*. Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna – LIPI dan Sekolah Tinggi Teknologi Cipasung. Tasikmalaya.
- Aisyiah., E. Kartikaningsih, dan S. Rahayu. 2010. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari Sargassum sp. Jurnal Makanan Tradisional Indonesia ISSN: 1410-8968, Vol 1, No 3, Hal 23-27.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Amrina, rosyana. 2013. *pembuatan es krim kacang hijau dengan susu kedelai sebagai makanan rendah lemak menggunakan ice cream maker*. Skripsi.Teknik kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Anonim. 1972. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bharata. Jakarta.
- Apriyantono. 1989. *Analisis Pangan*. IPB Press. Bogor
- Arbuckle, W.S. 1986. Ice Cream. The AVI Publishing Co. inc., London.
- Arbaiyah. 2011. *Sifat Organoleptik Es Krim Dengan Penambahan Lada Hitam*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Atman. 2007. *Budidaya dan analisis tani kedelai, kacang hijau dan kacang panjang*. Penerbit Absolut. Yogyakarta. Hal : 93,94,100.
- Budi, Faleh S. 2009. Pengambilan Oleoresin Dari Ampas Jahe (Hasil Samping Penyulingan Minyak Jahe) Dengan Proses Ekstraksi. Jurnal Teknik, vol. 30, no. 3, pp. 156-159.
- Campbell, J.R and R.T Marshall. 2000. *The Science of providing Milk for Men*. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Chan, Levi Adhitya. 2008. *Membuat ES Krim*. Agro Media Pustaka: Jakarta.
- Filiyanti, I., D. R. Affandi, dan B. S. Amanto. 2013. Kajian penggunaan susu tempe dan ubi jalar ungu sebagai pengganti susu skim pada pembuatan es krim nabati berbahan dasar santan kelapa. Jurnal Tekno sains Pangan Vol 2 (2):2302-0733.

- Guner, A. M. Ardic, A. Keles and Y. Dogruer. 2007. *Production of yogurt ice cream at different acidity*. International J. Food Sci. and Tech. 42: 948-952
- Hanani, R. 2006. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hernani dan E. Hayani. 2001. Identification of Chemical Components On Red Ginger (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*) By GC.MS. Proc. Internasional Seminar On Natural Products Chemistry And Utilization Of Natural Resources. UI-Unesco. Jakarta, 501-505.
- Hubeis, M., N. Andarwulan dan M. Yunita. 1996. *Kajian Teknologi dan Finansial Produksi Es Krim (Melorin) Skala Kecil*. Buletin Teknologi dan Industri Pangan. ITB. Vol VII.
- Khaeriyah, Nur. 2012. *kualitas es krim dengan penambahan umbi kentang (solanum tuberosum l.) sebagai bahan penstabil*. Skripsi. Teknologi Hasil Ternak. Makassar.
- Malaka, R., Maruddin, F. 2011. *Penuntun Praktikum Ilmu & Teknologi Pengolahan Susu*. Skripsi. Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan UNHAS, Makassar.
- Masuda. Y, H. Kikuzaki, M. Hisamoto dan N. Nakatani. 2004. Antioxidant Properties of Ginger Related Compounds From Ginger. *Biofactors*. 21: 293-296.
- Masykuri, Nurwantoro dan R.A. Wibawa. 2009. *Pengaruh Penggunaan Keraginan sebagai Penstabil terhadap Kondisi Fisik dan Tingkat Kesukaan pada Es Krim Coklat*. Skripsi. Program studi THT Fakultas Peternakan, UNDIP : Semarang.
- Muse, MR. & W. Hartel. 2004. Ice Cream Structure Elements that Affect Melting Rate and Hardness. *ADSA. J. Dairy Sc.* 8(7): 1-10.
- Padaga, M dan Sawitri ME. 2005. *Es Krim yang Sehat*. Trubus Agrisarana; Surabaya.
- Rahman, T dan Agustina, W. 2010. Pengaruh Konsentrasi Dan Jenis Gula Terhadap Sifat Fisiko Kimia Susu Kental Manis Kacang Hijau. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Parahyangan, Bandung, 22 april 2010.
- Setyawan, Budi. 2015. *Peluang Usaha Budidaya Jahe*. Pustaka Baru Press ; Yogyakarta.

- Slamet, dan Tarwotjo. 1980. *Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia*. Di dalam Penelitian Gizi dan Makanan. Jilid 4. Badan Penelitian dan Pengembangan Depkes RI.
- SNI 010371301995. Es Krim. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Syahputra, E. 2008. *Pengaruh Jenis Zat Penstabil dan Konsentrasi Mentega yang Digunakan terhadap Mutu dan Karakteristik Es Krim Jagung*. Skripsi. Dept. Tekper Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Triyono, A., 2010. *Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau Phaseolus radiates (I)*. Skripsi. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Wang, W.H, dan Z.M. Wang. 2005. Studies of Commonly Used Traditional Medicine-Ginger. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 30: 1569-1573.
- Winarno, F.G. 1995. Enzim Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakusumah. 2010. *Bertanam Kacang Hijau*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Yustina, Ita, dan Yuniarti. 2013. *Pemanfaatan Buah Nanas Queen Pada Pembuatan Es Krim Sebagai Flavour Alami*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Madura.
- Zakaria. Kikuzaki, H. and Nakatami, N. 2000. *Pengaruh Konsumsi Jahe (Zingiber officinale Roscoe) Terhadap Kadar Malonaldehida dan Vitamin E Plasma Pada Mahasiswa Pesantren Ulil Albaab Kedung Badak, Bogor*. Skripsi. Buletin Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XI, No. 1, Th. 2000. IPB. Bogor.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
J1S1	5.06	5.10	10.160	5.080
J1S2	5.36	5.17	10.530	5.265
J1S3	5.47	5.23	10.700	5.350
J1S4	5.77	5.31	11.080	5.540
J2S1	4.39	4.34	8.730	4.365
J2S2	4.50	4.52	9.020	4.510
J2S3	4.56	4.48	9.040	4.520
J2S4	4.62	4.57	9.190	4.595
J3S1	3.87	3.92	7.790	3.895
J3S2	3.96	3.99	7.950	3.975
J3S3	4.00	4.08	8.080	4.040
J3S4	4.21	4.20	8.410	4.205
J4S1	3.33	3.26	6.590	3.295
J4S2	3.46	3.53	6.990	3.495
J4S3	3.58	3.60	7.180	3.590
J4S4	3.65	3.72	7.370	3.685
Total			138.810	
Rataan				4.338

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Protein

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	14.454	0.964	89.719	**	2.00	3.41
J	3	13.910	4.637	431.683	**	2.91	5.29
J Lin	1	13.671	13.671	1272.873	**	4.49	8.53
J kuad	1	0,0012	0,0012	0,0952	tn	4.49	8.53
J Kub	1	0.060	0.060	5.556	*	4.49	8.53
S	3	0.500	0.167	15.523	**	2.91	5.29
S Lin	1	0.490	0.490	45.576	**	4.49	8.53
S Kuad	1	4.393	4.393	408.969	**	4.49	8.53
S Kub	1	4,382	4,382	407,975	**	4.49	8.53
JxS	9	0.045	0.005	0.462	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.172	0.011				
Total	31	14.626					

Keterangan : FK = 602.15

KK = 2,389%

* = nyata

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Pengukuran Kualitas (Overrun)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
J1S1	28,00	28,24	56,240	28,120
J1S2	27,77	27,55	55,320	27,660
J1S3	28,57	27,11	55,680	27,840
J1S4	29,31	28,36	57,670	28,835
J2S1	30,73	30,19	60,920	30,460
J2S2	31,48	30,62	62,100	31,050
J2S3	31,57	30,24	61,810	30,905
J2S4	33,89	31,41	65,300	32,650
J3S1	34,00	32,17	66,170	33,085
J3S2	29,62	32,19	61,810	30,905
J3S3	33,92	32,91	66,830	33,415
J3S4	34,48	33,63	68,110	34,055
J4S1	38,46	34,81	73,270	36,635
J4S2	40,00	38,12	78,120	39,060
J4S3	40,35	39,34	79,690	39,845
J4S4	43,1	40,91	84,010	42,005
Total			1053,050	
Rataan				32,908

Tabel Analisis Sidik Ragam Pengukuran Kualitas (Overrun)

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	653,9494	43,5966	16,017	**	2,35	2,68
J	3	607,5622	202,5207	74,405	**	2,91	4,48
J Lin	1	599,3469	599,3469	220,196	**	4,16	7,53
J kuad	1	4,9691	4,9691	1,826	tn	4,16	7,53
J Kub	1	3,2462	3,2462	1,193	tn	4,16	7,53
S	3	40,3839	13,4613	4,946	**	2,91	4,48
S Lin	1	39,1150	39,1150	14,371	**	4,16	7,53
S Kuad	1	2139,2690	2139,2690	785,953	**	4,16	7,53
S Kub	1	2138,0000	2138,0000	785,487	**	4,16	7,53
JxS	9	6,0033	0,6670	0,245	tn	2,20	3,04
Galat	16	43,5500	2,7219				
Total	31	697,4994					

Keterangan : FK = 34.653,57

KK = 3,662%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Waktu Leleh

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
J1S1	3,43	3,30	6,730	3,365
J1S2	3,36	3,25	6,610	3,305
J1S3	3,25	3,25	6,500	3,250
J1S4	3,15	3,10	6,250	3,125
J2S1	3,11	3,09	6,200	3,100
J2S2	2,97	2,87	5,840	2,920
J2S3	2,82	2,79	5,610	2,805
J2S4	2,75	2,69	5,440	2,720
J3S1	2,87	2,85	5,720	2,860
J3S2	2,75	2,70	5,450	2,725
J3S3	2,73	2,73	5,460	2,730
J3S4	2,72	2,75	5,470	2,735
J4S1	2,65	2,50	5,150	2,575
J4S2	2,52	2,40	4,920	2,460
J4S3	2,42	2,37	4,790	2,395
J4S4	2,31	2,25	4,560	2,280
Total			90,700	
Rataan				2,834

Tabel Analisis Sidik Ragam Waktu Leleh

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	3,1866	0,2124	72,9405	**	2,35	3,41
J	3	2,8450	0,9483	325,6094	**	3,24	5,29
J Lin	1	2,7563	2,7563	946,3519	**	4,49	8,53
J kuad	1	0,0032	0,0032	1,0987	tn	4,49	8,53
J Kub	1	0,0856	0,0856	29,3777	**	4,49	8,53
S	3	0,2872	0,0957	32,8741	**	3,24	5,29
S Lin	1	0,2806	0,2806	96,3305	**	4,49	8,53
S Kuad	1	6,6376	6,6376	2278,9871	**	4,49	8,53
S Kub	1	6,6442	6,6442	2281,2790	**	4,49	8,53
JxS	9	0,0543	0,0060	2,0730	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,0466000	0,0029125				
Total	31	3,2331875					

Keterangan : FK = 257,08

KK = 1,904%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
J1S1	3,2	3,0	6,200	3,100
J1S2	3,2	3,1	6,300	3,150
J1S3	3,6	3,5	7,100	3,550
J1S4	3,8	3,8	7,600	3,800
J2S1	3,0	3,1	6,100	3,050
J2S2	3,0	3,2	6,200	3,100
J2S3	3,1	3,2	6,300	3,150
J2S4	3,2	3,4	6,600	3,300
J3S1	2,7	2,5	5,200	2,600
J3S2	2,7	2,6	5,300	2,650
J3S3	2,7	2,5	5,200	2,600
J3S4	2,8	3,0	5,800	2,900
J4S1	2,1	2,3	4,400	2,200
J4S2	2,4	2,2	4,600	2,300
J4S3	2,7	2,5	5,200	2,600
J4S4	2,7	2,8	5,500	2,750
Total			93,600	
Rataan				2,925

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	5,6300	0,3753	28,5968	**	2,35	3,41
J	3	4,3725	1,4575	111,0476	**	3,24	5,29
J Lin	1	4,2903	4,2903	326,8762	**	4,49	8,53
J kuad	1	0,0012	0,0012	0,0952	tn	4,49	8,53
J Kub	1	0,0810	0,0810	6,1714	*	4,49	8,53
S	3	0,9775	0,3258	24,8254	**	3,24	5,29
S Lin	1	0,9303	0,9303	70,8762	**	4,49	8,53
S Kuad	1	3,9797	3,9797	303,2143	**	4,49	8,53
S Kub	1	4,0269	4,0269	306,8143	**	4,49	8,53
JxS	9	0,2800	0,0311	2,3704	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,2100	0,0131				
Total	31	5,8400					

Keterangan : FK = 273,78

KK = 3,917%

* = nyata

** = sangat nyata

tn = tidak nyata